악성 폐쇄성 황달환자에서 코일형(EndocoilTM) 금속배액관과 플라스틱 배액관의 비교

연세대학교 의과대학 내과학교실 및 소화기병연구소

이돈행* · 송시영 · 정재복 · 문영명 · 강진경 · 박인서

= **Abstract** =

Randomised Trial of Coil (EndocoilTM) Stent Versus Plastic Stent in Malignant Biliary Tract Obstruction

Don Haeng Lee, M.D., **Si Young Song,** M.D., **Jae Bock Chung,** M.D.
Young Myung Moon, M.D., **Jin Kyung Kang,** M.D. and **In Suh Park,** M.D.

Department of Internal Medicine, Institute of Gastroenterology,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background/Aims: Endoscopic stent placement has become accepted palliative therapy for malignant biliary tract obstruction (MBTO). The main problem of plastic stent are the clogging or migration. The new self expandable super-elastic metallic coil stent (Endocoil™, Instent Inc.) is claimed to allow large lumen and prolong biliary-stent patency. In a prospective randomised trial, we compared the efficacy and frequency of stent dysfunction of Endocoil™ and plastic stent (Percuflex®, Microvasive Co.). **Method:** Between Aug. 1994 and Mar. 1995, we assigned 29 patients (21 males and 8 females, mean age 63 years) with unresectable MBTO due to cancer of bile duct (17), pancreas (6) periampullary (3), gallbladder (2) and perichoedochal LN (1). Thirteen of patients underwent Endocoil™ stents (24 Fr) and other 16 patients underwent plastic stents (12 Fr) insertion via transpapillary route. Successful insertion of stents was attained all cases and no serious complication occured. **Results:** All patients with Endocoil™ stents and 11 (68%) patients with plastic stents were relieved completely from jaundice (T. bilirubon ＜3.0 mg/dl). There was no differences in decreasement of bilirubin between two groups after 7 days and 30 days after stents insertion. Median patency of the stents was significantly prolonged in patients with Endocoil™ stents compared with those with plastic stents

접수 : 1998년 5월 28일, 승인 : 1998년 7월 23일
연락처 : 송시영, 서울시 서대문구 신촌동 134, 우편번호: 120-752, 연세의대 소화기내과, Tel: 361-5422, Fax: 365-2125
본 논문의 요지는 1995년 11월 제39차 소화기내시경학회 추계학술대회에서 발표되었음.
* 제 1저자는 현재 인하의대 소화기내과에 근무중임.

(205 days vs 92 days). The stent dysfunction was noted 2 cases (15%) in EndocoilTM due to tumor ingrowth. In contrast, stent dysfunction was occured in 10 cases (62%) of plastic stents due to clogging (7 cases) and migration (3 cases). The patients' overall median survival was not different significantly between two groups (EndocoilTM 250 days vs plastic 196 days). **Conclusions:** Both EndocoilTM and plastic stents offer effective bile drainage in MBTO. However EndocoilTM stents may be more effective for providing longer periods of drainage due to lower frequency of stent dysfuction than plastic stents. **(Korean J Gastrointest Endosc 19: 235 241, 1999)**

Key Words: EndocoilTM stent, Plastic stent, Comparative study, Malignant biliary tract obstruction (MBTO)

서 론

악성 폐쇄성 황달 환자들에서 내시경적 역행성 담관배액법(endoscopic retrograde biliary drainage, ERBD)은 이미 정립되어 있는 고식적 감황법의 하나로 특히 수술이 불가능한 담관 및 췌장두부 종양 환자에서 유용한 치료법의 하나로 알려져 있다.[1-6]

현재 많이 쓰이고 있고 상품화 되어 있는 배액관으로는 teflon, polyethylene 등의 플라스틱 제품과 Wallstent, Gianturco-Rosch Z stent, Strecker stent 등의 금속제 배액관 등이 있다. 플라스틱 배액관은 경제적이고 시술이 단순하다는 장점이 있는 반면에 영구적이지 못하고 수개월간 유치후 배액관의 폐색 및 일탈 등에 의해 배액관의 기능부전이 생겨 교환하여야 하는 단점이 있다.[2,7-9] 이러한 단점들을 보완하기 위하여 여러 가지 방법에 의해 자가확장(self expandable)을 일으키는 금속제 그물망(wire) 담도배액관이 개발되었다. 이러한 금속제 배액관은 플라스틱 배액관에 비해 넓은 구경을 확보할 수 있고, 금속망이 담관벽에 묻히기 때문에 담관의 구조적 지지가 가능하여 배액관의 일탈 빈도가 적은 장점이 있다. 그러나 배액관 삽입의 수기상의 어려움이 있고, 그물망 사이로 종양이 증식되어 폐색이 유발되고, 제거가 불가능하다는 단점들이 보고되고 있으나,[10-16] 아직까지 금속배액관과 플라스틱배액관의 효과 비교에 대한 보고는 수편에 불과하다.[17,18] 더우기 최근에는 니켈티타늄(nickel titanium)을 이용한 코일형 금속배액관(EndocoilTM stent, Instent사)이 개발되었는데, 이 금속배액관은 코일형으로 제작되어 강한 방사성 팽창력을 갖고 있으며 기존의 금속배액관과는 달리 코일사이의 틈이 없어 내강으로의 조직성장을 억제할 수 있고 내시경적으로 제거가 가능하다는 장점 등이 있다.[19] 악성 폐쇄성 황달 환자에서 이러한 코일형 배액관의 유용성에 대한 산발적인 보고는 있었으나,[3,19,20] 아직까지 코일형 배액관에 대한 체계적인 보고 또는 다른 배액관과의 비교는 드물다. 이에 저자 등은 악성 폐쇄성황달 환자에서 코일형 금속배액관과 플라스틱배액관의 효과를 비교해 보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1) 대 상

1994년 8월부터 1995년 5월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원에 내원하여 악성종양에 의한 폐쇄성황달로 진단된 29예를 대상으로 전향적으로 연구하였다. 대상환자 29예를 무작위로 13예에서는 EndocoilTM 배액관를 삽입하였고, 나머지 16예에서는 플라스틱 배액관를 삽입하였다. 대상환자의 평균연령은 63세(36 80세)였고 담관폐쇄의 원인은 간외담관암 17예, 췌장암 6예, 유두주위암 3예, 담낭암 2예 및 담관주위 림프절 종대 1예 등이었다. 모든 환자들에서 수술이 불가능 하였거나 수술을 거부하여 내시경적 담도배액술을

Table 1. Clinical Charateristics of the Patients

	Endocoil (n=13)	Plastic (n=16)	p value
Age (mean, years)	62	66	NS
Sex (M/F)	10/3	11/5	NS
Diagnosis			
Bile duct cancer	7	10	
Pancreas cancer	3	3	
Periampullary cancer	2	1	
Gallbladder cancer	–	2	
Pericholedochal LN	1	–	
Initial TB (mg/dL)*	15.5∓7.1	17.6∓8.8	NS

*Mean±SD; NS, not significant statistically; LN, lymph node; TB, total bilirubin

시행하였으며 코일형배액관과 플라스틱배액관을 삽입한 환자들간의 황달의 정도를 포함한 임상적 특성의 차이는 없었다(Table 1).

2) 방 법

(1) EndocoilTM 배액관 삽입방법: EndocoilTM 배액관(Instent Co.) 삽관기구는 금속제 배액관과 유치카테터(delivery catheter)의 두 부분으로 구성되어 있으며, 금속제 배액관은 코일형의 촘촘한 원통구조로 자체확장되도록 제작되어 유치카테터 근위부에 압축되어 부착되어 있다. 배액관의 양말단은 배액관을 담도에 부착시키는 부분으로 코일간격이 중앙부의 순수 배액관 부위에 비하여 성글게 감겨져 있고 확장되었을 때 구경이 중앙부보다 커서 삽입후 일탈이 일어나지 않도록 구성되어 있다. 배액관은 12 Fr로 감겨져 있으며 내시경 겸자공을 통하여 협착부위에 이르게되면 해제손잡이(releasing handle)를 돌려 압축되어 있던 배액관이 원위부, 근위부 및 중앙부 순위로 풀리면서 확장되어 24 Fr의 구경으로 확장된다. 본 연구에서 사용한 배액관은 확장되었을 때 내경이 24 Fr이고 길이가 5 cm, 6 cm, 7 cm 배액관를 각각 2예, 8예 및 1예에서 사용하였다.

EndocoilTM 배액관을 삽입하기 전에 내시경적 역행성 담관췌관조영술(ERCP)로 협착부위를 확인한 후 내시경적 유두괄약근 절개술(EST)을 시행한 후 Soehendra dilator로 협착부위를 12 Fr로 확장시킨 후 적당한 길이의 코일형배액관이 감겨져 있는 유치카테터를 내시경 겸자공을 통하여 guide-wire를 따라 협착부위 상방까지 위치시킨다. 배액관 근위부 말단이 유두부 바로 앞쪽에 위치하도록 하고 협착부위 중앙에 배액관의 중앙부가 잘 위치하도록 확인한 후 해제손잡이를 돌려 배액관을 확장시킨다. 배액관이 확장되면 전체 길이는 팽창 전의 반으로 감소하게 되며 배액관이 완전히 확장된 후 X-선 투시하에 유치카테터와 guidewire를 제거하였다.

(2) 플라스틱 배액관 삽입방법: 플라스틱 배액관은 ERCP로 협착부위를 확인한 후 EST를 시행한 후 통상의 방법으로 12 Fr 크기의 Amsterdam 형의 polyethylene (PercuflexR, Microvasive Co.) 배액관을 X-선 투시하에서 협착부위를 통과하여 삽입하였다.

(3) 배액관의 감황효과: EndocoilTM 배액관와 플라스틱 배액관 삽입전, 삽입후 7일, 30일에 혈청빌리루빈치를 측정하였으며 혈청 총빌리루빈치가 3 mg/dL 이하인 경우를 완전한 감황효과가 있다고 판정하였으며 삽입후 7일과 30일째 감소된 빌리루빈치로 양 배액관의 감황효과를 비교하였다.

(4) 배액관의 기능평가: 배액관 삽입후 1달 또는 2달 간격으로 1 24개월간 추적하였으며, 환자의 상태 및 혈청빌리루빈치를 추적하였으며 담관염 또는 황달이 있는 경우 ERCP를 다시 시행하여 배액관의 기능을 판정하여, 배액관의 이탈, 폐색, 종양의 증식으로 인한 배액관 기능부전 여부를 판정하여 양배액관의 기능부전 빈도와 유치기간의 차이를 비교하였다.

(5) 통계방법: 양배액관의 감황효과는 혈청빌리루빈치를 t-test로 비교하였고, 배액관의 기능부전의 빈도는 chi-square test로 비교하였다. 1996년 8월 30일을 기준으로 배액관의 유치기간과 환자의 생존기간은 Kaplan-Meier로 도식하였고 Log-Rank test로 통계적 의의를 검증하였다.

결 과

1) 배액관의 감황효과

코일형 배액관과 플라스틱 배액관 모두 성공적으로 삽입되었으며 특기할 만한 합병증은 없었으나 코일형 배액관을 삽입한 2예에서는 유두부위 출혈이 있었으나 보존적인 치료로 호전되었으며, 1예에서는 삽입후 2주째 담관염의 증상이 발생하여 시행한 ERCP상 확장된 코일 내부에 debris가 차있어 irrigation 후 담관염이 호전되었다

혈청 총빌리루빈이 3.0 mg/dL 이하인 경우를 완전 감황되었다고 판정하였을 때, 코일형배액관은 13예 전예에서 감황효과가 있었고, 플라스틱 배액관는 16예 중 11예(68%)에서 감황효과가 있어 코일형이 우수하였으나 양군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p=0.09).

배액관 삽입 후 7일째와 30일째 시행한 혈청 총빌리루빈치의 감소치(배액관 삽입전과의 차이)는 코일형군에서는 각각 9.0, 13.9 mg/dL이었고, 플라스틱군은 8.7, 11.7 mg/dL로 양군간에 유의한 차이는 없었다(Table 2).

Table 2. Efficacy for Relief of Jaundice

	Endocoil (n=13)	Plastic (n=16)	p value
Relief of jaundice (TB＜3.0 mg/dL)	13 (100%)	11 (68%)	0.24
Bilirubin decrease (mg/dL)*			
7 days after insertion	9.0±3.0	8.7±5.1	0.85
30 days after insertion	13.9±7.3	11.7±6.9	0.45

*Mean±SD; TB, total bilirubin

2) 배액관 기능부전의 원인

코일형군 13예 중 2예(15%)에서 종양증식으로 인한 배액관의 폐색이 발생하여 EndocoilTM내로 플라스틱 배액관을 삽입하여 배액하였다. 플라스틱 배액관군에서는 16예 중 10예(62%)에서 배액관의 기능소실이 있었는데, 배액관의 clogging은 7예에서, migration은 3예에서 발생하여 코일형군에서 플라스틱 배액관군보다 배액관의 기능부전의 빈도가 낮은 경향을 보였다(p=0.07)(Table 3).

배액관의 기능유지기간은 코일형군에서 205일로 플라스틱 배액관군의 92일보다 통계적으로 유의하게 길었다(p＜0.05)(Fig. 1).

Table 3. Causes of Stent Dysfunction

Causes	Endocoil (n=13)	Plastic (n=16)	p value
Stent dysfuction	2 (15%)	10 (62%)	0.07
Blockage	–	5	
Migration	–	2	
Tumor ingrowth	2	–	
Days of stent patency*	205±82	92±44	0.003

*Mean±SD; Follow up duration : 1 13 months

3) 배액관에 따른 대상환자의 생존율

코일형군 13예 중 6예에서 사망하였는데, 4예 모두 배액관의 기능소실전에 사망하여 배액관의 기능소실로 인한 사망보다는 질환자체에 의한 사망으로 생각되었으며, 나머지 7예는 코일형 배액

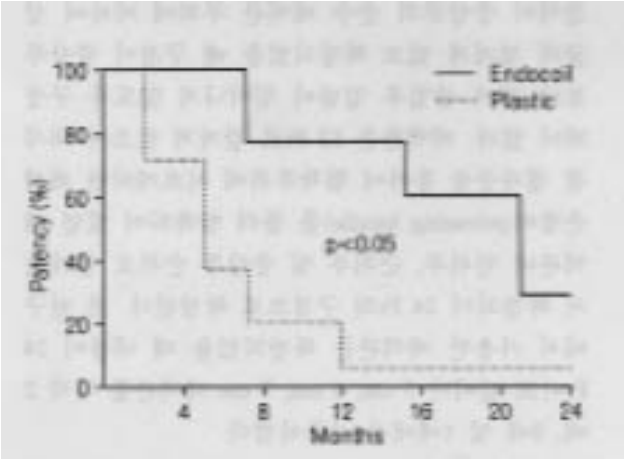

Fig. 1. Cummulative patency of EndocoilR and plastic stents.

관를 유치한 채로 생존하고 있다. 플라스틱 배액관군에서는 10예에서 사망하였는데, 이 중 5예는 배액관의 기능부전과 연관되어 사망한 것으로 생각되며 6예에서는 배액관 유치한 채로 생존하고 있다. 이에 따른 대상환자의 생존기간은 코일형군에서 250일, 플라스틱 배액관군에서는 196일로 양군간에 유의한 차이는 없었다.

고 안

악성 폐쇄성 황달 환자들에서 내시경적 역행성 담관배액법(endoscopic retrograde biliary drainage, ERBD)은 이미 정립되어 있는 고식적 감황법의 하나로 특히 수술이 불가능한 담관 및 췌장두부 종양환자에서 매우 유용한 치료법의 하나로 알려져 있으나,[1-6] 이러한 담도 배액관은 영구적이지 못하고 수개월 유치 후에 폐색 및 일탈이 유발되어 배액관을 교환하는 번거로움이 아직까지 해결되지 못한 문제로 남아 있다.[7-9]

현재 많이 쓰이고 있고 상품화되어 있는 배액관으로는 teflon, polyethylene 등의 플라스틱 제품과 Wall stent, Gianturco-Rosch Z stent, Strecker stent 등의 금속제 배액관 등이 있다. 플라스틱 배액관은 경제적이고 시술이 단순하다는 장점이 있는 반면에 영구적이지 못하고 수개월간 유치 후 배액관의 폐색(clogging) 또는 일탈 등이 발생하는 단점이 있다.[7-9]

이러한 플라스틱 배액관의 단점들을 보완하기 위하여 비교적 작은 구경으로 협착부위에 도달한 후 여러 가지 방법에 의해 자가확장(self expandable)을 일으키는 금속제 그물망(wire) 담도배액관이 개발되었다. 이러한 금속제 배액관은 플라스틱 배액관에 비해 넓은 구경을 확보할 수 있고, 금속망이 담관벽에 묻히기 때문에 담관의 구조적 지지가 가능하여 배액관의 일탈 빈도가 적은 장점이 있으나 그물망 사이로 종양이 증식되어 18 33%에서 폐색이 유발되고, 또한 제거가 불가능한 단점이 있다.[10-16]

최근 Instent사의 코일형 금속 담도배액관(Endo-CoilTM stent)이 개발되어 소개되었는데 이 코일형 금속배액관은 아주 탄성이 높은 기억합금인 니켈티타늄으로 만들어져 있어 강력한 방사상 팽창력을 가지게 되며, 또한 코일 사이의 틈이 거의 없어 타 금속제 담도배액관에서 철망사이로 종양이 자라남에 따른 배액관 폐색의 기회를 줄일 수 있으며 금속 단선의 선단이 둥글고 부드럽게 처리되어 담도와 십이지장 벽에 상처를 주지 않도록 고안되었다. 또한 타금속제 배액관이 제거가 불가능한데 비해 코일형 금속배액관은 반시계 방향으로 회전시킴으로써 내시경적으로 제거가 가능하다는 장점을 지니고 있다.[20]

본 연구에서는 전향적으로 악성폐쇄성 황달 환자 29예를 플라스틱 배액관과 코일형배액관을 삽입한 후 그 효과 및 배액관 기능을 비교하였는데, 12 Fr의 플라스틱 배액관을 삽입한 16예 중 11예(68%)와 코일형 배액관을 삽입한 13예 전예에서 혈청 총빌리루빈치가 3.0 mg/dL 이하로 감소되어 코일형 배액관의 경우가 보다 효과적인 감황효과를 보였다. 배액관 삽입후 7일과 30일째의 빌리루빈치 감소는 양군간에 의의있는 차이 없이 모두 만족할 만한 감황효과를 보였다.

플라스틱 배액관은 배액관 유치 후 3 5개월에 약 30 50%에서 배액관의 폐색(clogging)이 발생하는 배액관의 기능부전이 가장 큰 단점으로 제기되는데,[2,7-9] 배액관의 구경이 작을수록 폐색의 빈도가 높다고 알려져 있는데, Speer 등[8]은 10 Fr인 경우가 8 Fr보다 배액관의 폐색이 일어날 때까지의 유치기간이 유의하게 길다고 보고하였으며 일반적으로는 10, 12, 15 Fr 사이의 배액효과에는 큰 차이가 없다고 알려져 있다. 본 연구에서는 12 Fr의 polyethylene제제 배액관 16예 중 10예(62%)에서 배액관의 기능부전이 발생하였는데, 이 중 7예는 배액관의 폐색에 의해 발생하였으며 유치기간은 평균 92일이었다. 김 등[2]은 12 Fr의 플라스틱 배액관의 평균유치기간이 143일로 보고하였다.

한편, 코일형 배액관의 효과에 대한 보고는 미흡한 실정인데, Goldin 등[19]은 9명의 췌장암에 의한 담도협착환자와 1명의 양성 담도협착환자에서

총 12회의 코일형 금속배액관을 삽입한 결과 한 예는 전이성 간암으로 5주후에 사망하였고 2예는 2개월, 4개월에 각각 폐색이 발생하였고, 평균 4.5개월 관찰기간 중 4명 모두 담도재협착 등의 소견없이 전이성 질환으로 사망하였다고 보고하고 있다. 국내에서도 류 등[3]이 5예의 악성폐쇄성황달 환자에서 코일형 금속배액관을 삽입하여 1예에서 삽입 1주 후에 담도 캔디다증에 의한 배액관 폐색이 있었고 나머지 4예에서는 시술 후 6개월간 배액관의 기능부전 없이 추적중이라고 보고하였다. 본 연구에서는 코일형 배액관을 삽입한 13예에서 모두 혈청 빌리루빈이 3.0 mg/dL 이하로 감소되어 플라스틱 배액관 보다 빠르고, 효과적인 감황이 이루어졌으며, 배액관의 기능부전도 종양증식에 의한 췌장암 2예에서만 발생하여 플라스틱 배액관에 비해 기능부전의 빈도가 적었다. 또한 이로인한 배액관의 유치기간도 평균 205일로 플라스틱 배액관의 92일에 비해 길어 코일형이 보다 효과적인 배액효과를 나타냈다.

반면 코일형 배액관의 단점으로는 그 비용이 비싸고 수기상의 어려움 등이 거론되는데, Smits 등[20]은 28예의 악성담도협착 환자에서 코일형 배액관을 삽입하여 20예인 71%에서 감황효과를 보였으며 나머지 8예중 3예는 삽입실패, 5예는 조기 합병증이 발생하여 코일형 배액관이 삽입하는데 있어 기술적으로 다소 어려움이 있다고 보고하였는데, 본 연구에서는 2예에서 유두부출혈이 있었으며 1예에서는 삽입후 2주째 담관염의 증상이 발생하여 시행한 ERCP상 확장된 코일 내부에 debris가 차있어 irrigation 후 담관염이 호전되었다. 한편 류 등[3]의 국내 보고는 모든 예에서 합병증이 없었다고 보고하였다.

배액관 삽입에 따른 생존율은 양군에서 비슷하였는데 이는 질환 자체에 의한 사망이 많고 플라스틱 배액관의 경우 배액관의 폐색이 발생하면 다시 배액관을 삽입하거나 경피경간적으로 배액하기 때문에 생존율에는 차이가 없을 것으로 생각된다.

결론적으로 코일형이나 플라스틱 배액관 모두 악성담도협착 환자에서 만족할 만한 감황효과를 보였으나 코일형 배액관에서 감황효과가 더 효과적이었고, 배액관의 기능부전의 빈도도 낮고 이에 따른 배액관의 유치기간도 길어 플라스틱 배액관보다 우수하다고 생각되나, 본 연구에서 대상예가 적고 추적기간이 짧아 향후 더 많은 예에서 장기적인 효과에 대한 연구와 더불어 비용효과 측면에서의 다른 배액관과의 비교 연구가 필요하리라 생각된다.

결 론

악성폐쇄성 황달환자에서 코일형 배액관과 플라스틱 배액관의 효능의 차이를 알아보고자 1994년 8월부터 1995년 5월까지 연세의대 세브란스병원에 내원하여 악성종양에 의한 담도폐색으로 진단된 29예에서 코일형(13예)과 플라스틱(16예) 배액술을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 담도폐색의 원인은 담도암(17예), 췌장암(6예), 유두주위암(3예), 담낭암(2예) 및 담도주위 림프절 종대(1예) 등이었고 남자 21예 여자 8예였고 평균연령은 63세(36 80세)로 양군간에 차이가 없었다.

2) 코일형은 구경이 18 mm인 배액관을 사용하였고 플라스틱 배액관은 12 Fr의 Amsterdam형을 사용하였으며 모든 예에서 특기할 합병증 없이 성공적으로 삽입하였다.

3) 코일형 배액관 전예에서 혈청 빌리루빈이 3.0 mg/dL 이하로 감소한 반면 플라스틱 배액관에서는 16예 중 11예(68%)에서 3.0 mg/dL 이하로 감소하였으나 양군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 배액관 삽입 후 7일과 30일째의 황달의 감소 정도도 양군간에 유사하였다.

4) 코일형군 13예 중 2예(15%)에서 종양증식으로 인한 배액관의 폐색이 발생한 반면 플라스틱군에서는 16예 중 10예(62%)에서 배액관의 기능소실이 있어 코일형에서 플라스틱군 보다 기능부전의 빈도가 낮은 경향을 보였다($p=0.07$). 플라스틱 배액관의 기능부전의 원인으로는, 배액관의

clogging은 7예에서, migration은 3예에서 발생하였다. 이에 따른 배액관의 평균 기능유지기간도 코일형군에서 205일로 플라스틱 배액관군의 92일보다 통계적으로 유의하게 길었다($p<0.05$).

5) 배액관에 따른 대상환자의 중앙 생존기간은 코일형군에서 250일로 플라스틱 배액관군의 196일과 유사하였다.

이상의 결과로 악성 폐쇄성 황달환자에서 코일형 배액관이 플라스틱배액관에 비해 감황효과가 우수하였고, 배액관 폐색의 빈도도 적었고 기능도 오래 유지되었다.

참 고 문 헌

1) 심찬섭, 조영덕, 문종호, 이영홍, 김진오, 봉형근, 조주영, 김연수, 이준성, 이문성: 악성폐쇄성황달에 대한 각종 내시경적 역행성 담관배액법(ERBD)의 비교 평가. 대한내과학회지 54: 533, 1998
2) 김진홍, 조영덕, 김홍수, 이문성, 조성원, 김선주, 심찬섭: 담도배액관의 폐색기전에 관한 연구. 대한 소화기내시경학회지 11: 57, 1990
3) 류권호, 이영홍, 송동화, 박찬욱, 이준성, 이문성, 조성원, 심찬섭: 악성 폐쇄성 황달환자에서 코일(coil)형 금속배액관 삽관술. 대한소화기내시경학회지 15: 54, 1995
4) Siegel JH, Snady H: The significance of endoscopically placed prostheses in the management of biliary obstruction due to carcinoma of the pancreas: results of nonoperative decompression in 277 patients. Am J Gastroenterol 81: 634, 1986
5) Kiil J, Kruse A, Rokkjaer M: Endoscopic biliary drainage. Br J Surg 74: 1087, 1987
6) Mueller PR, Ferruci JT Jr, Teplick SK, van Sonnenberg E, Haskin PH, Butch RJ, Papanicolau N: Biliary stent endoprosthesis; analysis of complications in 113 patientss. Radiology 156: 637, 1985
7) Leung JWC, Ling TKW, Kung JLS, Vallance-Owen J: The role of bacteria in the blockage of biliary stents. Gastrointest Endosc 34: 19, 1988
8) Speer AG, Cotton PB, Macrae KD: Endoscopic management of malignant biliary obstruction: stents of 10 French gauge are preferable to stents of 8 French gauge. Gastrointest Endosc 34: 412, 1988
9) Siegel JH: Improved biliary decompression with large caliber endoscopic prostheses. Gastrointest Endosc 30: 21, 1984
10) Neuhaus H, Hagenmuller F, Classen M: Self-expanding biliary stents: preliminary clinical experience. Endoscopy 21: 225, 1989
11) Irving JD, Adam A, Dick R, Dondelinger RF, Lunderquist A, Roche A: Gianturco expandable metallic biliary stents: results of a European clinical trial. Radiology 172: 321, 1989
12) Gilliams A, Dick R, Dooley JS, Wallsten H, el-Din A: Self-expandable stainless steel braided endoprosthses for biliary strictures. Radiology 174, 137, 1990
13) Adam A, Chetty N, Roddie M, Yeung E, Benjamin IS: Self-expandable stainless steel endoprostheses for treatment of malignant bile duct obstruction. AJR 156: 321, 1991
14) Mygind T, Hennild V: Expandable metallic endoprostheses for biliary obstruction. Acta Radiol 34: 252, 1993
15) Schofl R, Brownstone E, Reichel W: Malignant bile-duct obstruction: experience with self-expanding metal endoprostheses (Wallstents) in Austria. Endoscopy 26: 592, 1994
16) Hoepffner N, Foerster EC, Hogemann B, Domschke W: Long-term experience in Wallstent therapy for malignant choledochal stenosis. Endoscopy 26: 597, 1994
17) Davids PH, Groen AK, Rauws EAJ, Tytgat GNJ, Huibregtse K: Randomised trial of self-expanding metal stents versus polyethylene stents for distal malignant biliary obstruction. Lancet 340: 1488, 1992
18) Knyrim K, Wagner HJ, Pausch J, Vakil N: A prospective, randomized, controlled trial of metal stents for malignant obstruction of the common bile duct. Endoscopy 25: 207, 1993
19) Goldin E, Beyar M, Safra T, Globerman O, Verstandig D, Wengrower D, Fich A: A new self- expandable and removable metal stent for biliary obstruction-a preliminary report. Endoscopy 25: 597, 1993
20) Smits M, Huibregtse K, Tytgat G: Results of the new nitinol self-expandable stents for distal biliary strictures. Endoscopy 27: 505, 1995